

**Рабочие программы учебных дисциплин,  
реализуемые по Дополнительной общеразвивающей программе  
МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска  
в 2022-2023 учебном году**

**Предметная область Математика и информатика  
Информатика**

<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Решение нестандартных задач по информатике» 9 класс .....</b>	<b>2</b>
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Решение нестандартных задач по информатике» 11 класс .....</b>	<b>21</b>

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Лицей ИГУ г. Иркутска (МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска)**

---

Утверждена приказом директора  
МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска  
№ 01-06-110 от 03.09.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Решение нестандартных задач по информатике»  
9 класс**

**Срок реализации программы 1 год (2022-2023 учебный год)**

Составители программы:

Шеметова Л.Н., учитель информатики МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска

**г. Иркутск, 2022 год**

### Пояснительная записка

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

	9 класс	Всего
Количество учебных недель	33	
Количество часов в неделю	1 ч/нед	
Количество часов в год	33	33

Программа включает в себя содержание, тематическое планирование, планируемые результаты, приложения 1, 2, содержащие оценочные и методические материалы.

Учебный курс «Решение нестандартных задач по информатике» входит в образовательную область «информатика». Он включает 33 часа аудиторных занятий и самостоятельную работу обучающихся. Курс может быть использован для профильной подготовки обучающихся.

Данный курс ориентирован на систематизацию знаний и умений учащихся 9 классов по курсу информатики и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Предметом изучения являются принципы и методы решения задач различной сложности из области «информатика», а также более расширенное изучение некоторых тем из общей программы по информатике. Таких тем, как: «Представление и передача информации», «Обработка информации», «Основные устройства ИКТ», «Запись средствами ИКТ информации об объектах и о процессах, создание и обработка информационных объектов, проектирование и моделирование», «Математические инструменты, электронные таблицы», «Организация информационной среды, поиск информации».

Целесообразность изучения данного курса определяется необходимостью подготовки обучающихся к дальнейшему обучению в профильных классах по информатике, углубленному пониманию материала.

**Цели курса:** Приобретение умения и навыков решения задач по информатике различной сложности.

**Задачи курса:**

- научить обучающихся решать задачи из разных областей информатики;
- решать сложные задачи по информатике.

Основной формой обучения является практикум решения задач. Знания, полученные при изучении курса, обучающиеся могут применить при участии в олимпиадах по информатике и для подготовки к сдаче государственной итоговой аттестации.

Ожидаемые результаты. В рамках данного курса обучающиеся получают следующие знания и умения:

- владеют принципами решения задач;
- знают особенности решения задач;
- умеют решать задачи различной сложности

В структуре изучаемого курса выделяются следующие два раздела:

- тематически подобранные задачи по информатике;
- тренинг по вариантам;

Структура курса представляет собой одиннадцать логически законченных и содержательно взаимосвязанных тем, изучение которых обеспечивает системность и практическую направленность знаний и умений учащихся. Разнообразный дидактический материал дает возможность отбирать задания для учащихся различной степени подготовки. Занятия направлены на расширение и углубление базового курса. Содержание курса можно варьировать с учетом склонностей, интересов и уровня подготовленности учеников.

Основной тип занятий – практикум. Для наиболее успешного усвоения материала планируются индивидуальные формы работы и работа в малых группах, также, при самостоятельной работе возможны оперативные консультации учителя. Для текущего контроля учащимся предлагается набор заданий, принцип решения которых разбирается совместно с учителем, а основная часть заданий выполняется учащимся самостоятельно.

Курс построен по принципу сочетания теоретического материала с практическим решением задач по темам.

Промежуточный контроль знаний осуществляется в форме выполнения контрольных работ, тестов в бумажном и электронном варианте.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ**

#### **Представление информации**

Информация. Язык как способ представления и передачи информации: естественные и формальные языки. Формализация описания реальных объектов и процессов, моделирование объектов и процессов. Дискретная форма представления информации. Единицы измерения количества информации

#### **Передача информации**

Процесс передачи информации, источник и приемник информации, сигнал, скорость передачи информации. Кодирование и декодирование информации.

#### **Обработка информации**

Алгоритм, свойства алгоритмов, способы записи алгоритмов. Блок-схемы. Представление о программировании. Алгоритмические конструкции. Логические значения, операции, выражения. Разбиение задачи на подзадачи, вспомогательный алгоритм. Обрабатываемые объекты: цепочки символов, числа, списки, деревья.

#### **Компьютер как универсальное устройство обработки информации**

Основные компоненты компьютера и их функции. Командное взаимодействие пользователя с компьютером, графический интерфейс пользователя. Программное обеспечение, его структура. Программное обеспечение общего назначения.

### **2 ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

#### **Основные устройства, используемые в ИКТ**

Соединение блоков и устройств компьютера, других средств ИКТ; простейшие операции по управлению (включение и выключение, понимание сигналов о готовности и неполадке и т. д.); использование различных носителей информации, расходных материалов. Гигиенические, эргономические и технические условия безопасной эксплуатации средств ИКТ. Создание, именование, сохранение, удаление объектов, организация их семейств. Файлы и файловая система. Архивирование и разархивирование. Защита информации от компьютерных вирусов. Оценка количественных параметров информационных объектов. Объем памяти, необходимый для хранения объектов. Оценка количественных параметров информационных процессов. Скорость передачи и обработки объектов, стоимость информационных продуктов, услуг связи.

#### **Запись средствами ИКТ информации об объектах и о процессах окружающего мира**

Запись изображений и звука с использованием различных устройств. Запись текстовой информации с использованием различных устройств. Запись музыки с использованием различных устройств. Запись таблиц результатов измерений и опросов с использованием различных устройств.

#### **Создание и обработка информационных объектов.**

Создание текста посредством квалифицированного клавиатурного письма с использованием базовых средств текстовых редакторов. Работа с фрагментами текста. Страница. Абзацы, ссылки, заголовки, оглавления. Проверка правописания, словари. Включение в текст

списков, таблиц, изображений, диаграмм, формул. Базы данных. Поиск данных в готовой базе. Создание записей в базе данных. Рисунки и фотографии. Ввод изображений с помощью инструментов графического редактора, сканера, графического планшета, использование готовых графических объектов. Геометрические и стилевые преобразования. Использование примитивов и шаблонов.

### **Поиск информации**

Компьютерные энциклопедии и справочники; информация в компьютерных сетях, некомпьютерных источниках информации. Компьютерные и некомпьютерные каталоги, поисковые машины, формулирование запросов.

### **Проектирование и моделирование**

Чертежи. Двумерная графика. Использование стандартных графических объектов и конструирование графических объектов: выделение, объединение, геометрические преобразования фрагментов и компонентов. Диаграммы, планы, карты. Простейшие управляемые компьютерные модели.

### **Математические инструменты, динамические (электронные) таблицы**

Таблица как средство моделирования. Ввод данных в готовую таблицу, изменение данных, переход к графическому представлению. Ввод математических формул и вычисления по ним. Представление формульной зависимости в графическом виде.

### **Организация информационной среды**

Создание и обработка комплексных информационных объектов в виде печатного текста, веб-страницы, презентации с использованием шаблонов. Электронная почта как средство связи; правила переписки, приложения к письмам, отправка и получение сообщения. Сохранение информационных объектов из компьютерных сетей и ссылок на них для индивидуального использования (в том числе из Интернета). Организация информации в среде коллективного использования информационных ресурсов. Примеры организации коллективного взаимодействия: форум, телеконференция, чат.

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>
<b>1.1 Представление информации</b> Информация. Язык как способ представления и передачи информации: естественные и формальные языки. Формализация описания реальных объектов и процессов, моделирование объектов и процессов. Дискретная форма представления информации. Единицы измерения количества информации.	<b>1</b>
Решение задач по теме «Представление информации»	<b>2</b>
<b>1.2 Передача информации</b> Процесс передачи информации, источник и приемник информации, сигнал, скорость передачи информации. Кодирование и декодирование информации.	<b>1</b>
Решение задач по теме «Передача информации»	<b>1</b>
<b>1.3 Обработка информации</b> Алгоритм, свойства алгоритмов, способы записи алгоритмов. Блок-схемы. Представление о программировании. Алгоритмические конструкции: линейная.	<b>1</b>

Решение задач по теме «Обработка информации. Алгоритмические конструкции: линейная.»	2
Алгоритмические конструкции: ветвления. Логические значения, операции, выражения.	1
Решение задач по теме «Обработка информации. Алгоритмические конструкции: ветвления.»	1
Алгоритмические конструкции: циклы.	1
Решение задач по теме «Обработка информации. Алгоритмические конструкции: циклы.»	1
Разбиение задачи на подзадачи, вспомогательный алгоритм. Обрабатываемые объекты: цепочки символов, числа, списки, деревья.	1
Решение задач по теме «Обработка цепочек символов.»	2
<b>2.1 Основные устройства, используемые в ИКТ</b> Соединение блоков и устройств компьютера, других средств ИКТ; простейшие операции по управлению (включение и выключение, понимание сигналов о готовности и неполадке и т. д.); использование различных носителей информации, расходных материалов. Гигиенические, эргономические и технические условия безопасной эксплуатации средств ИКТ. Создание, именование, сохранение, удаление объектов, организация их семейств. Файлы и файловая система. Архивирование и разархивирование. Защита информации от компьютерных вирусов Оценка количественных параметров информационных объектов. Объем памяти, необходимый для хранения объектов. Оценка количественных параметров информационных процессов. Скорость передачи и обработки объектов, стоимость информационных продуктов, услуг связи.	1
Решение задач по теме «Основные устройства, используемые в ИКТ».	1
<b>2.2 Запись средствами ИКТ информации об объектах и о процессах окружающего мира</b> Запись изображений и звука с использованием различных устройств. Запись текстовой информации с использованием различных устройств. Запись музыки с использованием различных устройств. Запись таблиц результатов измерений и опросов с использованием различных устройств.	1
Решение задач по теме «Запись средствами ИКТ информации об объектах и о процессах окружающего мира»	1

<p><b>2.3 Создание и обработка информационных объектов.</b> Создание текста посредством квалифицированного клавиатурного письма с использованием базовых средств текстовых редакторов. Работа с фрагментами текста. Страница. Абзацы, ссылки, заголовки, оглавления. Проверка правописания, словари. Включение в текст списков, таблиц, изображений, диаграмм, формул. Базы данных. Поиск данных в готовой базе. Создание записей в базе данных. Рисунки и фотографии. Ввод изображений с помощью инструментов графического редактора, сканера, графического планшета, использование готовых графических объектов. Геометрические и стилевые преобразования. Использование примитивов и шаблонов.</p>	<p><b>1</b></p>
<p>Решение задач по теме «Создание и обработка информационных объектов.»</p>	<p><b>1</b></p>
<p><b>2.4 Поиск информации</b> Компьютерные энциклопедии и справочники; информация в компьютерных сетях, некомпьютерных источниках информации. Компьютерные и некомпьютерные каталоги, поисковые машины, формулирование запросов.</p>	<p><b>1</b></p>
<p>Решение задач по теме «Поиск информации»</p>	<p><b>1</b></p>
<p><b>2.5 Проектирование и моделирование</b> Чертежи. Двумерная графика. Использование стандартных графических объектов и конструирование графических объектов: выделение, объединение, геометрические преобразования фрагментов и компонентов. Диаграммы, планы, карты. Простейшие управляемые компьютерные модели.</p>	<p><b>1</b></p>
<p>Решение задач по теме «Проектирование и моделирование»</p>	<p><b>1</b></p>
<p><b>2.6 Математические инструменты, динамические (электронные) таблицы</b> Таблица как средство моделирования. Ввод данных в готовую таблицу, изменение данных, переход к графическому представлению. Ввод математических формул и вычисления по ним. Представление формульной зависимости в графическом виде.</p>	<p><b>1</b></p>
<p>Решение задач по теме «Математические инструменты, динамические (электронные) таблицы»</p>	<p><b>1</b></p>

<b>2.7 Организация информационной среды</b> Создание и обработка комплексных информационных объектов в виде печатного текста, веб-страницы, презентации с использованием шаблонов. Электронная почта как средство связи; правила переписки, приложения к письмам, отправка и получение сообщения. Сохранение информационных объектов из компьютерных сетей и ссылок на них для индивидуального использования (в том числе из Интернета). Организация информации в среде коллективного использования информационных ресурсов. Примеры организации коллективного взаимодействия: форум, телеконференция, чат.	<b>1</b>
Решение задач по теме «Организация информационной среды»	<b>4</b>
<b>Тест.</b>	<b>1</b>

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Личностные результаты

- 1) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- 2) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- 3) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

### Метапредметные результаты

- 1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- 5) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- 6) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

### Предметные результаты

Формирование представления о:

- видах информационных процессов, примерах источников и приемников информации;
- единиц измерения количества и скорости передачи информации, принципах дискретного (цифрового) представления информации;
- основных свойствах алгоритма, типах алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие
  - вспомогательных алгоритмах;
  - программном принципе работы компьютера;
  - назначении и функциях используемых информационных и коммуникационных технологий

Формирование умений:

- выполнять базовые операции над объектами: цепочками символов, числами, списками, деревьями; проверять свойства этих объектов; выполнять и строить простые алгоритмы;
- оперировать информационными объектами, используя графический интерфейс: открывать, именовать, сохранять объекты, архивировать и разархивировать информацию, пользоваться меню и окнами, справочной системой;
- предпринимать меры антивирусной безопасности;
- оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации; скорость передачи информации;
- создавать информационные объекты, в том числе:
  - структурировать текст, используя нумерацию страниц, списки, ссылки, оглавления; проводить проверку правописания; использовать в тексте таблицы, изображения;
  - создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности в практических задачах); переходить от одного представления данных к другому;
  - создавать рисунки, чертежи, графические представления реального объекта, в частности в процессе проектирования с использованием основных операций графических редакторов, учебных систем автоматизированного проектирования; осуществлять простейшую обработку цифровых изображений;
- создавать записи в базе данных;
- создавать презентации на основе шаблонов;
- искать информацию с применением правил поиска (построения запросов) в базах данных, компьютерных сетях, некомпьютерных источниках информации (справочниках и словарях, каталогах, библиотеках);
- пользоваться персональным компьютером и его периферийным оборудованием; следовать требованиям техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тест

1. В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами. Определите размер следующего предложения в данной кодировке. **Я к вам пишу – чего же боле? Что я могу ещё сказать?**

- 1) 52 байт
- 2) 832 бит
- 3) 416 байт
- 4) 104 бит

2. Для какого из данных слов истинно высказывание:

**НЕ** (третья буква гласная) **И НЕ** (последняя согласная)?

- 1) слива
- 2) инжир
- 3) ананас
- 4) киви

3. Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице.

	A	B	C	D	E
A		12	2	5	1
B	12		8	1	5
C	2	8		1	
D	5	1	1		
E	1	5			

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и В. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

- 1) 4
- 2) 6
- 3) 10
- 4) 12

4. В каталоге **C:\Красная\_книга\Россия** хранился файл **Растения\_степей.doc**. Пользователь, находившийся в этом каталоге, поднялся на один уровень вверх, создал каталог **Евразия** и переместил в созданный подкаталог папку **Россия** вместе со всем содержимым. Каково стало полное имя файла **Растения\_степей.doc** после перемещения?

- 1) C:\Красная\_книга\Евразия\Россия
- 2) C:\Евразия\Россия\Растения\_степей.doc
- 3) C:\Красная\_книга\Растения\_степей.doc
- 4) C:\Красная\_книга\Евразия\Россия\Растения\_степей.doc



5. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1		4	7	20
2	=A1*2	=C1-3	B1*2	=D1/5

Какое из перечисленных ниже чисел должно быть записано в ячейке A1, чтобы построенная после выполнения вычислений круговая диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2 соответствовала рисунку?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

6. Исполнитель Черепашка перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд n** (где n — целое число), вызывающая передвижение Черепашки на n шагов в направлении движения; **Направо m** (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке. Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 Команда3]** означает, что последовательность команд в скобках повторится k раз.

Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм: **Повтори 7 [Вперёд 70 Направо 120]**. Какая фигура появится на экране?

- 1) правильный шестиугольник
- 2) незамкнутая ломаная линия
- 3) правильный семиугольник
- 4) правильный треугольник

7. Гена шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её номер в алфавите (без пробелов). Номера букв даны в таблице:

А 1	Й 11	У 21	Э 31
Б 2	К 12	Ф 22	Ю 32
В 3	Л 13	Х 23	Я 33
Г 4	М 14	Ц 24	
Д 5	Н 15	Ч 25	
Е 6	О 16	Ш 26	
Ё 7	П 17	Щ 27	
Ж 8	Р 18	Ъ 28	
З 9	С 19	Ы 29	
И 10	Т 20	Ь 30	

Некоторые шифровки можно расшифровать несколькими способами. Например, 12112 может означать «АБАК», может — «КАК», а может — «АБААБ». Даны четыре шифровки:

- 1012
- 1210
- 1565
- 5651

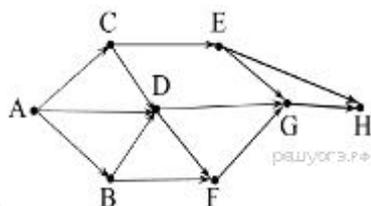
Только одна из них расшифровывается единственным способом. Найдите её и расшифруйте. То, что получилось, запишите в качестве ответа.

8. В программе «:=» обозначает оператор присваивания, знаки «+», «-», «\*» и «/» — соответственно операции сложения, вычитания, умножения и деления. Правила выполнения операций и порядок действий соответствует правилам арифметики.

Определите значение переменной e после выполнения данного алгоритма:

```
f := 100
e := 25
f := 2*f+50
e := f-150-e*2
```

В ответе укажите одно целое число — значение переменной e.



9. На рисунке изображена схема соединений, связывающих пункты A, B, C, D, E, F, G, H. По каждому соединению можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта A в пункт H?

10. Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных «Факультеты».

Факультет	План приёма	Стоимость обучения	Стипендия
Менеджмент	100	50000	Есть
Дизайн	140	60000	Нет
Маркетинг	20	25000	Есть
История	35	40000	Есть
Философия	20	40000	Есть
Психология	16	21000	Нет
Педагогика	100	28000	Есть
Управление качеством	35	20000	Нет

Сколько факультетов в данном фрагменте удовлетворяют условию

**(План приёма > 40) И (Стоимость обучения < 30 000)?**

В ответе укажите одно число — искомое количество факультетов.

11. Переведите число A2 из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную систему счисления.

12. У исполнителя Квадратор две команды, которым присвоены номера:

1. раздели на 3

2. возведи в квадрат

Первая из них уменьшает число на экране в 3 раза, вторая возводит число в квадрат.

Исполнитель работает только с натуральными числами. Составьте алгоритм получения из числа 18 числа 16, содержащий не более 4 команд. В ответе запишите только номера команд.

(Например, 1212 – это алгоритм:

раздели на 3

возведи в квадрат

раздели на 3

возведи в квадрат

который преобразует число 18 в 144).

Если таких алгоритмов более одного, то запишите любой из них.

13. Файл размером 4 Мбайта передаётся через некоторое соединение за 16 секунд. Определите время в секундах, за которое можно передать через то же самое соединение файл размером 2048 Кбайт. В ответе укажите только число секунд.

14. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Сначала вычисляется длина исходной цепочки символов; если она нечётна, то дублируется средний символ цепочки символов, а если чётна, то в середине цепочки добавляется буква А. В полученной цепочке символов каждая буква заменяется буквой, следующей за ней в русском алфавите (А — на Б, Б — на В и т. д., а Я — на А). Получившаяся таким образом цепочка является результатом работы алгоритма.

Например, если исходной была цепочка КОТ, то результатом работы алгоритма будет цепочка ЛППУ, а если исходной была цепочка ВАНЯ, то результатом работы алгоритма будет цепочка ГББОА.

Дана цепочка символов ЛЮК. Какая цепочка символов получится, если к данной цепочке применить описанный алгоритм дважды (т. е. применить алгоритм к данной цепочке, а затем к результату вновь применить алгоритм)? Русский алфавит: АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ.

15. Доступ к файлу table.xls, находящемуся на сервере sch.com, осуществляется по протоколу https. Фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

- А) com
- Б) https
- В) ://
- Г) sch.
- Д) .xls
- Е) table
- Ж) /

16. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ «|», а для логической операции «И» — «&»:

Код	Запрос
А	рассказы   повести   Толстой   Чехов
Б	рассказы   повести
В	рассказы & повести
Г	рассказы   повести   Толстой

17. На метеостанции данные о погоде занесли в электронную таблицу. Ниже приведены первые пять строк таблицы, в которую были занесены данные о погоде в период с января 2013 года по январь 2014 года.

	А	В	С	Д	Е
1	Дата	Температура, °С	Атм. давление, мм рт. ст.	Скорость ветра, м/с	Облачность, %
2	01.01.2013	-0,3	746	1	100
3	02.01.2013	0,5	746	1	100
4	03.01.2013	-2	744	1	100
5	04.01.2013	0,8	740	1	100
6	05.01.2013	-0,8	741	1	100

Каждая строка таблицы содержит запись о погоде одного дня. В столбце А записана дата; в столбце В – температура воздуха; в столбце С — атмосферное давление; в столбце D — скорость ветра; в столбце Е — облачность. Всего в электронную таблицу были занесены данные о погоде за 396 дней.

task19\_4.xls

**Выполните задание.**

Откройте файл с данной электронной таблицей. На основании данных, содержащихся в этой таблице, ответьте на два вопроса.

1. Сколько дней за приведённый период температура была ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ ? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку Н2 таблицы.
2. Какова средняя скорость ветра в дни с облачностью менее 80%? Ответ на этот вопрос с точностью не менее двух знаков после запятой запишите в ячейку Н3 таблицы.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Тема: «Представление информации»**

**Полезная информация**

Количество символов в алфавите (мощность алфавита) находится по формуле  $N=2^i$ , где  $i$  – информационный вес одного символа (в битах).

Информационный объем текста определяется по формуле  $T = K \cdot i$ , где  $K$  - количество символов в сообщении (тексте),  $i$  – информационный вес одного символа (в битах)

**Пример:**

Статья, набранная на компьютере, содержит 32 страницы, на каждой странице 40 строк, в каждой строке 48 символов. Определите размер статьи в кодировке КОИ-8, в которой каждый символ кодируется 8 битами.

- 1) 120 Кбайт
- 2) 480 байт
- 3) 960 байт
- 4) 60 Кбайт

**Пояснение:** Найдем количество символов в статье:  $32 \cdot 40 \cdot 48 = 2^5 \cdot 5 \cdot 2^3 \cdot 3 \cdot 2^4 = 15 \cdot 2^{12}$ .

Один символ кодируется одним байтом,  $2^{10}$  байт составляют 1 килобайт, поэтому информационный объем статьи составляет  $15 \cdot 2^{12}$  байт =  $15 \cdot 2^2$  килобайт = 60 Кб.

**Ответ: 4.**

### Задачи

1. Информационное сообщение объемом 450 бит состоит из 150 символов. Каков информационный вес каждого символа этого сообщения?  
1) 5 бит;                      2) 30 бит;                      3) 3 бита;                      4) 3 байта.
2. Информационное сообщение объемом 3 Кбайта содержит 6144 символа. Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было записано это сообщение?  
1) 4;                              2) 16;                              3) 8;                              4) 32.
3. Учитывая, что каждый символ кодируется 16-ю битами, оцените информационный объем следующей пушкинской фразы в кодировке Unicode:  
Привычка свыше нам дана: Замена счастию она.  
1) 44 бита;                      2) 704 бита;                      3) 44 байта;                      4) 794 байта.
4. В кодировке КОИ-8 каждый символ кодируется одним байтом. Определите количество символов в сообщении, если информационный объем сообщения в этой кодировке равен 160 бит.  
1) 10;                              2) 16;                              3) 20;                              4) 160.
5. В кодировке КОИ-8 каждый символ кодируется восемью битами. Сколько символов содержит сообщение объемом 0,5 Кбайта?  
1) 8192;                              2) 1024;                              3) 512;                              4) 256.
6. Сочинение по литературе написано на 5 страницах, на каждой странице 32 строки по 48 символов. Использовалась кодировка Unicode, где один символ кодируется 2 байтами. Каков информационный объем всего сочинения в Кбайтах?  
1) 15;                              2) 24;                              3) 48;                              4) 56.
7. Реферат, набранный на компьютере, содержит 16 страниц, на каждой странице 50 строк, в каждой строке 64 символа. Для кодирования символов используется кодировка Unicode, при которой каждый символ кодируется 16 битами. Определите информационный объем реферата.  
1) 320 байт;                      2) 100 Кбайт;                      3) 128 Кбайт;                      4) 1 Мбайт.
8. Реферат учащегося по истории имеет объем 110 Кбайт. Каждая его страница содержит 40 строк по 64 символа. При этом в кодировке один символ кодируется 16 битами. Сколько страниц в реферате?  
1) 25;                              2) 18;                              3) 20;                              4) 22.
9. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 16-битном коде Unicode, в 8-битную кодировку КОИ-8. При этом информационное сообщение уменьшилось на 160 бит. Какова длина сообщения в символах?  
1) 2;                              2) 18;                              3) 20;                              4) 22.
10. Текстовый документ, состоящий из 3072 символов, хранился в 8-битной кодировке КОИ-8. Этот документ был преобразован в 16-битную кодировку Unicode. Укажите, какое дополнительное количество Кбайт потребуется для хранения документа. В ответе запишите только число.  
1) 6;                              2) 32;                              3) 16;                              4) 8.
11. В марафоне участвуют 12 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного



## Тема «Проектирование и моделирование»

### Пример

Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице:

	А	В	С	D	Е
А		1			
В	1		2	2	7
С		2			3
D		2			4
Е		7	3	4	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Е. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

- 1) 5
- 2) 6
- 3) 7
- 4) 8

**Пояснение:** Найдём все варианты маршрутов из А в Е и выберем самый короткий.

Из пункта А можно попасть в пункт В.

Из пункта В можно попасть в пункты С, D, Е.

Из пункта С можно попасть в пункт Е.

Из пункта D можно попасть в пункт Е.

А—В: длина маршрута 1 км.

А—В—С—Е: длина маршрута 6 км.

А—В—D—Е: длина маршрута 7 км.

А—В—Е: длина маршрута 8 км.

**Ответ: 2.**

### Задачи

9. Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	А	В	С	D	Е	F
А		4				
В	4		6	3	6	
С		6			4	
D		3			2	
Е		6	4	2		5
F					5	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

- 5) 9                                  6) 13                                  7) 14                                  8) 15

10. Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	А	В	С	D	Е	F
А		6	4	2	1	
В	6		1			
С	4	1		3		1
D	2		3		1	
Е	1			1		6

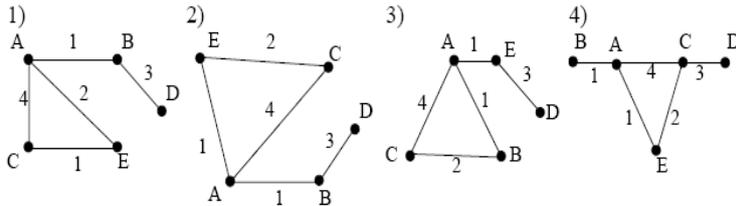
F			1		6	
---	--	--	---	--	---	--

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

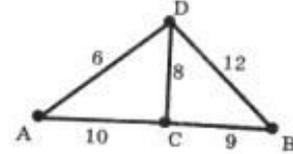
- 1) 5                                      2) 6                                      3) 7                                      4) 4

11. В таблице приведена стоимость перевозок между пятью железнодорожными станциями, обозначенными буквами А, В, С, D и E. Укажите схему, соответствующую таблице.

	A	B	C	D	E
A		1	4		1
B	1			3	
C	4				2
D		3			
E	1		2		



12. На схеме нарисованы дороги между четырьмя населенными пунктами А, В, С, D и указаны протяженности дорог. Определите, какие два пункта наиболее удалены друг от друга (при условии, что передвигаться можно только по указанным схеме дорогам). В ответе укажите кратчайшее расстояние этими пунктами.



данных  
друга  
на  
между

- 1)12;                                      2) 16;                                      3) 18;                                      4) 19.

13. На схеме нарисованы дороги между пятью населенными пунктами А, В, С, D, E и указаны протяженности данных дорог. Определите, какие два пункта наиболее удалены друг от друга (при условии, что передвигаться можно только по указанным на схеме дорогам). В ответе укажите кратчайшее расстояние между этими пунктами.

- 1)8;                                      2) 7;                                      3) 6;                                      4) 4.

14. В таблицах приведена протяженность автомагистралей между соседними населенными пунктами. Если пересечение строки и столбца пусто, то соответствующие населенные пункты не соединены автомагистралями. Укажите номер таблицы, для которой выполняется условие «Максимальная протяженность маршрута от пункта А до пункта С не больше 5». Протяженность маршрута складывается из протяженности автомагистралей между соответствующими соседними населенными пунктами. При этом любой населенный пункт должен встречаться на маршруте не более одного раза.

1)

	A	B	C	D
A		2		2
B	2		1	3
C		1		3
D	2	3	3	

2)

	A	B	C	D
A		2	2	
B	2		1	1
C	2	1		3
D		1	3	

3)

	A	B	C	D
A		2	3	2
B	2		2	2
C	3	2		
D	2	2		

4)

	A	B	C	D
A		3	2	1
B	3		2	
C	2	2		1
D	1		1	

## Тема «Основные устройства, используемые в ИКТ»

### Пример

Пользователь находился в каталоге **Расписание**. Сначала он поднялся на один уровень вверх, затем спустился на один уровень вниз, потом ещё раз спустился на один уровень вниз. В результате он оказался в каталоге

**C:\учёба\математика\ГИА.**

Укажите полный путь каталога, с которым пользователь начинал работу.

- 1) C:\учёба\2013\Расписание
- 2) C:\учёба\Расписание
- 3) C:\Расписание
- 4) C:\учёба\математика\Расписание

**Пояснение:** Выполним действия пользователя в обратном порядке, начиная из **C:\учёба\математика\ГИА**. Поднимемся на два уровня вверх, окажемся в **C:\учёба**. Теперь, спустившись на один уровень вниз, мы должны оказаться в каталоге **Расписание**. Таким образом, исходный каталог имеет полный путь **C:\учёба\Расписание**.

**Ответ: 2.**

### Задачи

1. Пользователь работал с каталогом **C:\Документы\Договора\Продажа**. Сначала он поднялся на один уровень вверх, затем спустился в каталог **Срочные**, затем спустился в каталог **Покупка**. Запишите полный путь каталога, в котором оказался пользователь.

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1) C:\Срочные\Покупка           | 3) C:\Документы\Срочные\Покупка\Продажа  |
| 2) C:\Документы\Срочные\Покупка | 4) C:\Документы\Договора\Срочные\Покупка |

2. Пользователь работал с каталогом **C:\Учеба\Математика\Задания**. Сначала он поднялся на один уровень вверх, затем еще раз поднялся на один уровень вверх и после этого спустился в каталог **Биология**, далее спустился в каталог **Оценки**. Запишите полный путь каталога, в котором оказался пользователь.

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1) C:\Биология\Оценки | 3) C:\Учеба\Математика\Биология\Оценки |
| 2) C:\Оценки\Биология | 4) C:\Учеба\Биология\Оценки            |

3. Пользователь работал с каталогом **Архив**. Сначала он поднялся на один уровень вверх, затем перешел в какой-то подкаталог текущего каталога и еще раз перешел в какой-то подкаталог текущего каталога. В результате пользователь оказался в каталоге **C:\Данные\Документы\2009**. Определите полное имя каталога, в котором пользователь находился первоначально.

- |                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| 1) C:\Данные\Документы\Архив | 3) C:\Данные\Архив |
| 2) C:\Архив\Документы\2009   | 4) C:\Архив        |

4. Пользователь работал с каталогом **D:\Фотографии\Дом\Кошка**. Сначала он поднялся на два уровня вверх, потом спустился в каталог **Экзамен** и после этого спустился в каталог **Сочинение**. Запишите полный путь каталога, в котором оказался пользователь.

- |                         |                                    |
|-------------------------|------------------------------------|
| 1) D:\Сочинение\Экзамен | 3) D:\Фотографии\Экзамен\Сочинение |
| 2) D:\Экзамен\Сочинение | 4) D:\Фотографии\Сочинение\Экзамен |

5. Пользователь работал с каким-то каталогом. Сначала он перешел в какой-то подкаталог текущего каталога, затем еще раз перешел в какой-то подкаталог текущего каталога. В результате пользователь оказался в каталоге **C:\Адреса\Личные\Семья**. Определите полное имя каталога, в котором пользователь находился первоначально.

- |              |                           |
|--------------|---------------------------|
| 1) C:\       | 3) C:\Адреса\Личные       |
| 2) C:\Адреса | 4) C:\Адреса\Личные\Семья |

6. Перемещаясь из одного каталога в другой, пользователь последовательно посетил каталоги **MY, INF, EXAM, A:\, TASK, MAIL**. При каждом перемещении пользователь либо спускался в каталог на уровень ниже, либо поднимался на уровень выше. Каково полное имя каталога, из которого начал перемещение пользователь?

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1) A:\MY          | 3) A:\TASK\MAIL   |
| 2) A:\EXAM\INF\MY | 4) A:\MY\INF\EXAM |

7. Перемещаясь из одного каталога в другой, пользователь последовательно посетил каталоги **ЕГЭ, МАТЕМАТИКА, A:\, ПРЕДМЕТЫ, МАТЕМАТИКА, АЛГЕБРА**. Каково полное имя каталога, из которого начал перемещение пользователь? Примечание: при каждом перемещении пользователь либо спускался в каталог на уровень ниже, либо поднимался на уровень выше.

- |    |    |
|----|----|
| 1) | 3) |
|----|----|

A:\ЕГЭ\ПРЕДМЕТ\МАТЕМАТИКА\АЛГЕБРА    A:\ПРЕДМЕТ\МАТЕМАТИКА\АЛГЕБРА

2) A:\ПРЕДМЕТЫ\АЛГЕБРА

4) A:\МАТЕМАТИКА\ЕГЭ

8. Для групповых операций с файлами используются маски имен файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы:

Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.

Символ «\*» (звездочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Определите, какое из указанных имен файлов удовлетворяет маске: c?o\*k.?x

1) cock.exe;

2) cook.ax;

3) clock.xa;

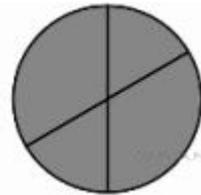
4) chronic.txt.

## Тема «Создание и обработка информационных объектов.»

### Пример

Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	2	4	6	8
2	=B1/A1		=C1-B1	=D1/A1



Какая из формул, приведённых ниже, может быть записана в ячейке B2, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2 соответствовала рисунку?

1) =C1/A1+1

2) =A1-1

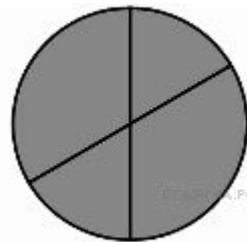
3) =C1+B1

4) =C 1+1

### Пояснение.

Заполним таблицу значениями:

	A	B	C	D
1	2	4	6	8
2	2		2	4



Из диаграммы видно, что значения в ячейках попарно равны. Заметим, что  $A_2 = C_2$ , следовательно,  $B_2 = C_2 = 4$ . Найденному значению B2 соответствует формула, указанная под номером 1.

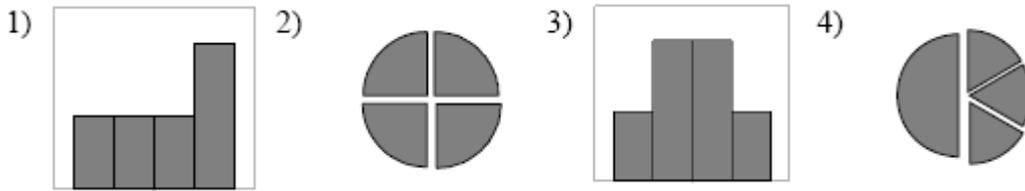
**Ответ: 1**

### Задачи

1. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1		1	2	
2	=C1/2	=(A2+B1)/2	=C1 -B1	=2*B2

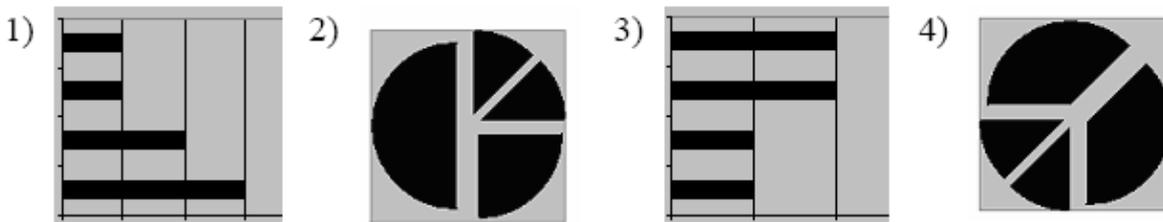
После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2. Укажите получившуюся диаграмму.



2. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1		3	4	
2	=C1-B1	=B1-A2*2	=C1/2	=C1

После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2. Укажите получившуюся диаграмму.



3. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	3		3	2
2	=(C1+A1)/2	=C1-D1	=A2-D1	

Какая формула может быть записана в ячейке D2, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2 соответствовала рисунку:

- 1) =A1-2    2) =A1-1    3) =D1\*2    4) =D1+1



4. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	1	2	3	4
2	=C1	=A1+B1	=D1-A1	

Какая формула может быть записана в ячейке D2, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2 соответствовала рисунку:

- 1) =A1+2    2) =B1+2    3) =C1\*3    4) =D1+2



5. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D	E
1	5	3	4	1	
2	=(A1+B1)*2	=A2-C1	=B2/C1	=(B2-C2)/3	



Какая формула должна быть записана в ячейку E2, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек B2:E2 соответствовала рисунку:

- 1) =A1+D1    2) =B2/C2    3) =B2/B1    4) =B1+C1



**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Лицей ИГУ г. Иркутска (МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска)**

---

Утверждена приказом директора  
МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска  
№ 01-06-110 от 03.09.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Решение нестандартных задач по информатике»  
11 класс**

**Срок реализации программы 1 год (2022-2023 учебный год)**

Составители программы:

Семеней Е.И., учитель информатики МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска

**г. Иркутск, 2022 год**

## Пояснительная записка

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

	11 класс
Количество учебных недель	33
Количество часов в неделю	2 ч/нед
Количество часов в год	66

Программа включает в себя содержание, тематическое планирование, планируемые результаты, приложения 1, 2, содержащие оценочные и методические материалы.

Рабочая программа дисциплины «Решение нестандартных задач по информатике» направлена на развитие творческих способностей старшеклассников, мотивированных на дальнейшее обучение на ИТ-специальностях, наиболее полного удовлетворения их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, общекультурном совершенствовании, в получении дополнительного общеразвивающего образования, а также на расширение и углубление базового компонента.

### Цель курса:

Расширение содержания базовых знаний с учетом удовлетворения индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном, общекультурном совершенствовании, формирование у них полного системного представления о теоретической базе информатики и ИКТ, приобретение умения и навыков решения задач по информатике различной сложности, а также индивидуальных запросов родителей учащихся.

### Задачи:

✓ Закрепить, систематизировать и расширить знания учащихся по всем основным разделам информатики средней школы.

- ✓ Формировать навыки аналитической деятельности, прогнозирования результатов для различных вариативных ситуаций.
- ✓ Развивать познавательный интерес, интеллектуальные способности в процессе поиска решений.
- ✓ Научить учащихся решать исследовательские, практические задачи из разных областей информатики;
- ✓ Научить решать сложные задачи по информатике;
- ✓ Формировать навыки самоконтроля,
- ✓ Формировать индивидуальные образовательные потребности в выборе дальнейшего профиля обучения в высшей школе.

Знания, полученные при изучении курса, обучающиеся могут применить при участии в олимпиадах по информатике, а также для подготовки к сдаче государственной итоговой аттестации.

#### **Ожидаемые результаты:**

В рамках изучения данной дисциплины учащиеся получают следующие знания и умения:

- овладеют принципами решения разных типов задач;
- узнают способы решения задач различной сложности;
- научатся решать задачи различной сложности.

## Учебно-тематическое планирование.

№	Кол-во ч.	Тема урока	Цели урока	Форма урока	Деятельность учащихся
<b>1</b>	<b>8</b>	<b>Информация и её кодирование</b>			
	1 ч.	Кодирование и декодирование данных. Кодирование звуковой информации.	<b>знать:</b> основные типы кодировок; методы измерения количества информации; <b>уметь:</b> оценивать скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала; решать задачи на кодирование и декодирование информации; оценивать объем памяти, необходимый для хранения информации;	лекция с элементами беседы	фронтальная
	1 ч.	Разбор задач, выбор методов решения задач, решение задач по теме «Кодирование и декодирование данных».		практическая работа	групповая
	1 ч.	Вычисление количества информации.		лекция с элементами беседы	фронтальная
	1 ч.	Решение задач на вычисление количества информации.		урок контроля оценки и коррекции знаний	индивидуальная
	1 ч.	Кодирование, комбинаторика.		лекция с элементами беседы	фронтальная
	1 ч.	Решение задач с использованием комбинаторики.		тест	индивидуальная
	1 ч.	Скорость передачи информации и пропускная способность канала передачи.		лекция с элементами беседы	фронтальная
	1 ч.	Решение задач на определение скорости передачи информации при заданной пропускной способности канала.		урок обобщения и систематизации знаний	групповая
<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Системы счисления</b>			
	1 ч.	Позиционные системы счисления.	<b>знать:</b> о двоичном представлении информации в памяти компьютера; <b>уметь:</b> осуществлять	лекция с элементами беседы	фронтальная
	1 ч.	Решение задач с использованием принципов кодирования чисел в		тест	индивидуальная

		позиционных системах счисления.	арифметические действия в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления; осуществлять перевод из одной системы счисления в другую;		
	1 ч.	Кодирование чисел в разных системах счисления.		практическая работа	индивидуальная
	1 ч.	Разбор всех типов задач на использование принципов кодирования чисел в позиционных системах счисления.		урок обобщения и систематизации знаний	групповая
<b>3</b>	<b>8</b>	<b>Основы логики</b>			
	1 ч.	Составление таблицы истинности логической функции. Проверка истинности логического выражения.	<b>знать:</b> основные понятия и законы математической логики <b>уметь:</b> решать задачи на создание и преобразование логических выражений; строить для логической функции таблицу истинности; решать логические уравнения и системы логических уравнений;	лекция с элементами беседы	фронтальная
	1 ч.	Построение и анализ таблиц истинности логических выражений.		тест	индивидуальная
	1 ч.	Решение задач с отрезками.		практическая работа	групповая
	1 ч.	Связь логики и теории множеств. Решение задач с помощью таблиц истинности.		тест	индивидуальная
	1 ч.	Сложные запросы для поисковых систем.		лекция с элементами беседы, практическая работа	фронтальная
	1 ч.	Составление запросов для поисковых систем с использованием логических выражений.		урок контроля оценки и коррекции знаний	групповая
	1 ч.	Решение логических уравнений.		лекция с элементами беседы, практическая работа	фронтальная
	1 ч.	Метод отображений для решения систем логических уравнений.		урок обобщения и систематизации	групповая

				ции знаний	
<b>4</b>	<b>12</b>	<b>Пользовательский курс</b>			
	1 ч.	Анализ информационных моделей. Файловая система.	<b>знать:</b> технологии обработки графической информации; базовые принципы организации и функционирования компьютерных сетей, адресации в сети; <b>уметь:</b> оценивать результат работы известного программного обеспечения; осуществлять поиск информации в Интернет;	практическая работа	индивидуальная
	1 ч.	Использование информационных моделей (таблицы, диаграммы, графики). Перебор вариантов, выбор лучшего по какому-то признаку.		тест	индивидуальная
	1 ч.	Сортировка и поиск в базах данных.		практическая работа	индивидуальная
	1 ч.	Реляционные базы данных: таблицы, поля, записи, ключи.		тест	индивидуальная
	1 ч.	Адресация в электронных таблицах.		лекция с элементами беседы, практическая работа	фронтальная
	1 ч.	Адреса ячеек электронной таблицы: относительные, абсолютные и смешанные. Решение задач.		тест	индивидуальная
	1 ч.	Анализ диаграмм в электронных таблицах.		практическая работа	индивидуальная
	1 ч.	Представление данных в электронных таблицах в виде диаграмм и графиков. Решение задач.		практическая работа	групповая
	1 ч.	Поиск путей в графе.		практическая работа	индивидуальная
	1 ч.	Решение задач по теме: «Графы. Поиск количества путей».		урок контроля оценки и коррекции знаний	индивидуальная
	1 ч.	Адресация в Интернете.		практическая работа	индивидуальная
	1 ч.	Компьютерные сети. IP-адрес компьютера. Маска сети. Решение задач.		урок обобщения и систематизации знаний	фронтальная

5	22	Алгоритмизация и программирование			
	1 ч.	Выполнение и анализ простых алгоритмов.	<b>знать:</b> основные алгоритмические конструкции; особенности использования переменных.	лекция с элементами беседы, практическая работа	фронтальная
	1 ч.	Решение задач по теме «Выполнение и анализ простых алгоритмов».		тест	индивидуальная
	1 ч.	Обработка массивов и матриц.	<b>уметь:</b> выполнять операции над переменными различных типов; использовать стандартные алгоритмические конструкции при программировании; формально исполнять алгоритмы, записанные на естественных и алгоритмических языках, в том числе на языках программирования; использовать алгоритм в среде формального исполнителя с фиксированным набором команд; писать	лекция с элементами беседы, практическая работа	фронтальная
	1 ч.	Решение задач по обработке элементов одномерных и двумерных массивов.		тест	индивидуальная
	1 ч.	Выполнение алгоритмов для исполнителя Робот.	алгоритмические конструкции при программировании; формально исполнять алгоритмы, записанные на естественных и алгоритмических языках, в том числе на языках программирования; использовать алгоритм в среде формального исполнителя с фиксированным набором команд; писать	лекция с элементами беседы, практическая работа	фронтальная
	1 ч.	Правила выполнения линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов.		тест	индивидуальная
	1 ч.	Решение задач с Роботом.	алгоритмические конструкции при программировании; формально исполнять алгоритмы, записанные на естественных и алгоритмических языках, в том числе на языках программирования; использовать алгоритм в среде формального исполнителя с фиксированным набором команд; писать	практическая работа	групповая
	1 ч.	Решение задач по обработке символьных цепочек.		практическая работа	индивидуальная
	1 ч.	Анализ и построение алгоритмов для исполнителей.	алгоритмические конструкции при программировании; формально исполнять алгоритмы, записанные на естественных и алгоритмических языках, в том числе на языках программирования; использовать алгоритм в среде формального исполнителя с фиксированным набором команд; писать	практическая работа	групповая
	1 ч.	Поиск алгоритма минимальной длины для исполнителя.		урок контроля оценки и коррекции знаний	индивидуальная
	1 ч.	Операторы присваивания и ветвления.	алгоритмические конструкции при программировании; формально исполнять алгоритмы, записанные на естественных и алгоритмических языках, в том числе на языках программирования; использовать алгоритм в среде формального исполнителя с фиксированным набором команд; писать	практическая работа	индивидуальная
	1 ч.	Решение задач по теме: «Условный оператор».		практическая работа	групповая
	1 ч.	Анализ программ с циклами.	алгоритмические конструкции при программировании; формально исполнять алгоритмы, записанные на естественных и алгоритмических языках, в том числе на языках программирования; использовать алгоритм в среде формального исполнителя с фиксированным набором команд; писать	лекция с элементами беседы,	фронтальная

			программы на языке	практическая работа	
	1 ч.	Вычисление $n$ -ого элемента арифметической прогрессии. Вычисления суммы первых $n$ членов арифметической прогрессии.	программирования; представлять и считывать данные в разных типах	тест	индивидуальная
	1 ч.	Рекурсивные алгоритмы.	информационных моделей;	лекция с элементами беседы, практическая работа	фронтальная
	1 ч.	Решение задач с применением рекурсивных алгоритмов.		тест	индивидуальная
	1 ч.	Анализ программы с циклами и условными операторами.		практическая работа	групповая
	1 ч.	Решение задач с применением операторов цикла и условных операторов.		тест	индивидуальная
	1 ч.	Перебор вариантов, динамическое программирование.		лекция с элементами беседы, практическая работа	фронтальная
	1 ч.	Решение задач с помощью динамического программирования.		тест	индивидуальная
	1 ч.	Анализ программ с циклами и подпрограммами.		практическая работа	групповая
	1 ч.	Процедуры и функции пользователя. Решение задач.		урок обобщения и систематизации знаний	фронтальная
<b>6</b>	<b>12</b>	<b>Решение задач повышенной сложности</b>			
	1 ч.	Поиск ошибок в программе со сложным условием.	<b>знать:</b> структурированные типы данных; теорию	лекция с элементами беседы, практическая работа	фронтальная

1 ч.	Решение задач на исправление ошибок в простой программе с условными операторами.	графов; <b>уметь:</b> использовать приобретенные знания и умения при оперировании с массивами чисел; анализировать текст программы с точки зрения соответствия записанного алгоритма поставленной задаче и изменять его в соответствии с заданием; реализовывать сложный алгоритм с использованием современных систем программирования; построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию;	практическая работа	групповая
1 ч.	Алгоритмы обработки массивов.		лекция с элементами беседы, практическая работа	фронтальная
1 ч.	Решение задач на обработку элементов одномерного массива.		практическая работа	индивидуальная
1 ч.	Теория игр.		лекция с элементами беседы, практическая работа	фронтальная
1 ч.	Дерево игры. Поиск выигрышной стратегии.		урок контроля оценки и коррекции знаний	групповая
1 ч.	Обработка массивов и последовательностей.		лекция с элементами беседы, практическая работа	фронтальная
1 ч.	Решение задач по обработке данных, вводимых в виде последовательности чисел.		практическая работа	групповая
1 ч.	Обработка символьных строк.		лекция с элементами беседы, практическая работа	фронтальная
1 ч.	Решение задач по обработке данных, вводимых в виде символьных строк.		практическая работа	групповая
1 ч.	Сложность алгоритмов. Решение задач повышенной сложности.		практическая работа	групповая
1 ч.	Тест	урок контроля оценки и	групповая	

				коррекции знаний	
--	--	--	--	---------------------	--

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тест

1 Вычислите:  $10101011_2 - 253_8 + 6_{16}$ . Ответ запишите в десятичной системе счисления.

2 Логическая функция F задаётся выражением  $(\neg x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F,

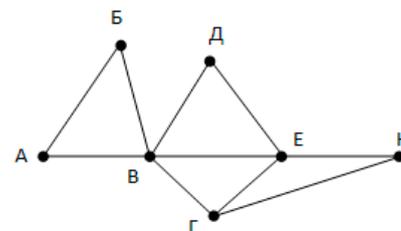
Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
0	0	0	1
0	0	1	1
1	0	1	1

содержащий **все** наборы аргументов, при которых функция F истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z.

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).

3 На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		45		10			
п2	45			30		55	
п3					15	60	
п4	10	30				20	35
п5			15			55	
п6		55	60	20	55		45
п7				35		45	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта В в пункт Г.

4 В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. Определите на основании приведенных данных идентификатор дяди Леоненко В.С. Пояснение: дядей считается брат отца или матери.

**Таблица 1**

ID	Фамилия_И.О.	Пол
14	Леоненко Н.А.	Ж
23	Геладзе И.П.	М
24	Геладзе П.И.	М
25	Геладзе П.П.	М
34	Леоненко А.И.	Ж
35	Леоненко В.С.	Ж
33	Леоненко С.С.	М
42	Вильямс О.С.	Ж
44	Гнейс А.С.	Ж
45	Гнейс В.А.	М
47	Вильямс П.О.	М
57	Паоло А.П.	Ж
64	Моор П.А.	Ж

**Таблица 2**

ID_Родителя	ID_Ребенка
23	24
44	24
24	25
64	25
23	34
44	34
34	35
33	35
14	33
34	42
33	42
24	57
64	57

5 Для передачи данных используется 5-битный код. Сообщение содержит только буквы А, Б и В, которые кодируются следующими кодовыми словами:

А – 11011, Б – 10000, В – 00111

Любые два кодовых слова отличаются друг от друга не менее, чем в трёх позициях. Поэтому, если при передаче кода буквы произошла одна ошибка,

можно считать, что передавалась буква, код которой отличается от принятого в одной позиции. Если принятое кодовое слово отличается от кодовых слов букв А, Б и В более, чем в одной позиции, считается, что произошла ошибка, которую обозначают символом «\*».

Декодируйте сообщение  
01111 10001 11100 11011

- 6 У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:
1. возведи в квадрат,
  2. прибавь 2.

Запишите порядок команд в программе, которая преобразует **число 1** в **число 27** и содержит не более четырёх команд. Указывайте лишь номера команд.

- 7 Дан фрагмент электронной таблицы.

Какое целое число должно быть записано в ячейке В1, чтобы диаграмма, построенная по

	А	В	С
1	15	???	=A1*25
2	=B1/A1	=C1/B1	=B2+A1/3



значениям ячеек диапазона А2:С2, соответствовала рисунку? Известно, что все значения ячеек из рассматриваемого диапазона неотрицательны.

- 8 Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

Паскаль	Python	Си
<pre>var k, s: integer; begin   s:= 0;   k:= 0;   while s &lt; 1024 do   begin     s:= s + 10;     k:= k + 1;   end;   write(k); end.</pre>	<pre>s = 0 k = 0 while s &lt; 1024:   s = s + 10   k = k + 1 print(k)</pre>	<pre>#include &lt;stdio.h&gt; int main() { int s = 0, k = 0;   while (s &lt; 1024) {     s = s + 10;     k = k + 1;   }   printf("%d", k);   return 0; }</pre>

- 9 Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 128×128 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

- 10 Сколько существует различных символьных последовательностей длины 5 в четырёхбуквенном алфавите {А, С, G, Т}, которые содержат ровно две буквы А?

11 Процедура  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задана следующим образом:

Паскаль	Python	Си
<pre> <b>procedure</b> F(<b>n</b>: <b>integer</b>); <b>begin</b>   <b>if</b> <b>n</b> &lt; 3 <b>then</b>     <b>write</b>('*')   <b>else begin</b>     F(<b>n</b>-1);     F(<b>n</b>-2);     F(<b>n</b>-2)   <b>end</b>; <b>end</b>; </pre>	<pre> <b>def</b> F(<b>n</b>):   <b>if</b> <b>n</b> &lt; 3:     <b>print</b>('*')   <b>else</b>:     F(<b>n</b>-1)     F(<b>n</b>-2)     F(<b>n</b>-2) </pre>	<pre> <b>void</b> F(<b>int</b> <b>n</b>) {   <b>if</b> (<b>n</b> &lt; 3 )     <b>printf</b>("*");   <b>else</b> {     F(<b>n</b>-1);     F(<b>n</b>-2);     F(<b>n</b>-2);   } } </pre>

Сколько звездочек напечатает эта процедура при вызове  $F(6)$ ?

12 По заданным IP-адресу узла сети и маске определите адрес сети:

IP-адрес: 217.8.244.3

Маска: 255.255.252.0

При записи ответа выберите из приведенных в таблице чисел 4 фрагмента четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы без точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	3	8	217	224	244	252	255

13 В некоторой стране автомобильный номер длиной 7 символов составляется из заглавных букв (всего используется 26 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 20 автомобильных номеров.

14 Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

1. заменить ( $v, w$ )

2. нашлось ( $v$ )

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ , вторая проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь».

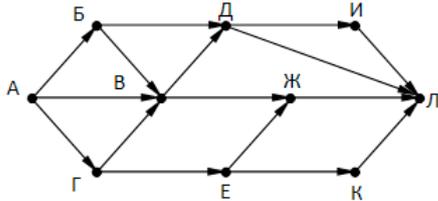
Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 247 идущих подряд цифр 2? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (555)

ЕСЛИ нашлось (222)  
 ТО заменить (222, 5)  
 ИНАЧЕ заменить (555, 2)  
 КОНЕЦ ЕСЛИ  
 КОНЕЦ ПОКА  
 КОНЕЦ

- 15 На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



- 16 Чему равно наименьшее основание позиционной системы счисления  $x$ , при котором  $225_x = 405_y$ ?  
 Ответ записать в виде целого числа.

- 17 В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Ключевое слово	Количество сайтов, для которых данное слово является ключевым
сканер	200
принтер	250
монитор	450
принтер   сканер	450
принтер & монитор	40
сканер & монитор	50

Какое количество страниц будет найдено по запросу  
*(принтер | сканер) & монитор?*

- 18 На числовой прямой даны три отрезка:  $P=[10,25]$ ,  $Q=[15,30]$  и  $R=[25,40]$ . Какова максимальная длина отрезка  $A$ , при котором формула

$$((x \in Q) \rightarrow (x \notin R)) \wedge (x \in A) \wedge (x \notin P)$$

тождественно ложна, то есть принимает значение 0 при любом значении переменной  $x$ ?

- 19 В программе используется одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 7; 3; 4; 8; 6; 9; 5; 2; 0; 1 соответственно, т.е.  $A[0]=7$ ;  $A[1]=3$  и т. д. Определите значение переменной  $j$  после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

Паскаль	Python	Си
<pre> j := 0; for k := 1 to 9 do begin </pre>	<pre> j = 0; for k in range(1,10): if A[k] &gt; </pre>	<pre> j = 0; for (k = 1; k &lt;= 9; k++) { </pre>

<pre> <b>if</b> A[k] &gt; A[1] <b>then</b>   <b>begin</b>     A[1] := A[k];     j := j + k   <b>end</b> <b>end;</b> </pre>	<pre> A[1]:   A[1] = A[k]   j = j + k </pre>	<pre> <b>if</b> (A[k] &gt; A[1])   {     A[1] = A[k];     j = j + k;   } </pre>
--	--	---

20

Укажите наибольшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 7.

Паскаль	Python	Си
<pre> <b>var</b> x, L, M: <b>integer</b>; <b>begin</b>   <b>readln</b>(x);   L:=0; M:=0;   <b>while</b> x &gt; 0 <b>do</b> <b>begin</b>     L:=L+1;     <b>if</b> M &lt; (x <b>mod</b> 10) <b>then</b>       M:= x <b>mod</b> 10;     x:= x <b>div</b> 10;   <b>end</b>;   <b>writeln</b>(L);   <b>write</b>(M); <b>end.</b> </pre>	<pre> x = <b>int</b>(<b>input</b>()) L = 0 M = 0 <b>while</b> x &gt; 0 :   L = L+1   <b>if</b> M &lt; (x % 10):     M = x % 10   x = x // 10 <b>print</b>(L) <b>print</b>(M) </pre>	<pre> <b>#include</b> &lt;stdio.h&gt; <b>int</b> <b>main</b>(<b>void</b>) {   <b>int</b> L, M, x;   <b>scanf</b>("%d", &amp;x);   L = 0; M = 0;   <b>while</b> (x &gt; 0) {     L = L+1;     <b>if</b> (M &lt; x % 10) {       M = x % 10;     }     x = x / 10;   }    <b>printf</b>("%d\n%d", L, M); } </pre>

21

Напишите в ответе наименьшее значение входной переменной  $k$ , при котором программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении  $k = 20$ .

Паскаль	Python	Си
<pre> <b>var</b> k, i : <b>longint</b>; <b>function</b> f(<b>n</b>: <b>longint</b>): <b>longint</b>; <b>begin</b>   f := n * n * n; <b>end</b>; <b>function</b> g(<b>n</b>: <b>longint</b>): <b>longint</b>; <b>begin</b> </pre>	<pre> <b>def</b> f(<b>n</b>):   <b>return</b> n   * n * n <b>def</b> g(<b>n</b>):   <b>return</b> 3*n + 3 k = <b>int</b>(<b>input</b>()) i = 1 </pre>	<pre> <b>#include</b> &lt;stdio.h&gt; <b>long</b> f(<b>long</b> n) {   <b>return</b> n * n * n; } <b>long</b> g(<b>long</b> n) {   <b>return</b> 3*n + 3; } </pre>

<pre> <b>g := 3*n + 3;</b> <b>end;</b> <b>begin</b>   <b>readln(k);</b>   <b>i := 1;</b>   <b>while f(i) &lt; g(k) do</b>     <b>i := i+1;</b>   <b>writeln(i)</b> <b>end.</b> </pre>	<pre> <b>while f(i) &lt;</b> <b>g(k):</b>   <b>i+=1</b> <b>print (i)</b> </pre>	<pre> <b>int main()</b> <b>{</b>   <b>long k, i;</b>   <b>scanf("%ld",</b>   <b>&amp;k);</b>   <b>i = 1;</b>   <b>while(f(i) &lt; g(k))</b>     <b>i++;</b>   <b>printf("%ld", i);</b>   <b>return 0;</b> <b>}</b> </pre>
---	---	---

22

Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 4 результатом является число 24, предпоследней командой которых является команда «1»?

23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных  $x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6$ , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \wedge y_1) \equiv (\neg x_2 \vee \neg y_2)$$

$$(x_2 \wedge y_2) \equiv (\neg x_3 \vee \neg y_3)$$

...

$$(x_5 \wedge y_5) \equiv (\neg x_6 \vee \neg y_6)$$

24

Даны целые положительные числа  $M$  и  $N$ . Необходимо определить количество таких целых чисел  $K$ , для которых выполняется неравенство  $M \leq K^3 \leq N$ . Программист написал программу неправильно.

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе чисел 10 и 100.
2. Приведите пример таких чисел  $M$  и  $N$ , при вводе которых программа выдаёт верный ответ. Укажите этот ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк.

Для каждой ошибки:

- 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
- 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

Паскаль	Си
<pre> var m, n, k, t: integer; begin   read(m, n);   k := 1;   t := 1;   while k*k*k &lt;= n do   begin     if k*k*k &gt; m then       t := t + 1;       k := k + 1;     end;    writeln(t) end. </pre>	<pre> #include &lt;stdio.h&gt; int main() {   int m, n, k, t;   scanf("%d %d", &amp;m, &amp;n);   k = 1;   t = 1;   while (k*k*k &lt;= n) {   if (k*k*k &gt; m)     t = t + 1;     k = k + 1;   }    printf("%d", t);   return 0; } </pre>

25

Дан массив, содержащий 2015 неотрицательных целых чисел. Пиком называется не крайний элемент массива, который больше обоих своих соседей. Необходимо найти в массиве самый высокий пик, то есть пик, значение которого максимально. Если в массиве нет ни одного пика, ответ считается равным 0. Например, в массиве из шести элементов, равных соответственно 4, 9, 2, 17, 3, 8, есть два пика – 9 и 17, максимальный пик равен 17.

Паскаль	Python	Си
<pre> const n = 2015; var   a: array [0..n- 1]   of integer;   i, j, k: integer; begin   for i := 0 to n- 1 do     readln(a[i]);   ... end. </pre>	<pre> # допускается также # использовать две # целочисленные # переменные j и k a = [] n = 2015 for i in range(0, n): a.append(int(input())) ... </pre>	<pre> #include &lt;stdio.h&gt; #define n 2015 int main() {   int a[n];   int i, j, k;   for (i = 0; i &lt; n; i++)     scanf("%d", &amp;a[i]);   ...   return 0; } </pre>

26

Два игрока, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу **один или два камня** или увеличить количество камней в куче **в три раза**. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **45**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 45 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 44$ .

**Задание 1.** а) Укажите все такие значения числа  $S$ , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения  $S$ , и укажите выигрывающий ход для каждого указанного значения  $S$ .

б) Укажите такое значение  $S$ , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

**Задание 2.** Укажите 2 таких значения  $S$ , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого указанного значения  $S$  опишите выигрышную стратегию Паши.

**Задание 3.** Укажите хотя бы одно значение  $S$ , при котором у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, и у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения  $S$  опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи (в виде рисунка или таблицы).

27

Последовательность натуральных чисел характеризуется числом  $X$  – наибольшим числом, кратным 26 и являющимся произведением двух элементов последовательности с различными номерами. Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), находящую число  $X$  для последовательности натуральных чисел, значение каждого элемента которой не превосходит 1000. Программа должна напечатать найденное число, если оно существует для заданной последовательности, или ноль в противном случае.

На вход программе в первой строке подаётся количество чисел  $N$ . В каждой из последующих  $N$  строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000.

**Пример входных данных:**

5  
40  
100  
130  
28  
51

**Пример выходных данных** для приведённого выше примера входных данных:

13000

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### Задачи по теме «Системы счисления»

- 1) Как представлено число 25 в двоичной системе счисления?  
1)  $1001_2$                       2)  $11001_2$                       3)  $10011_2$                       4)  $11010_2$
- 2) Как представлено число 263 в восьмеричной системе счисления?  
1)  $301_8$                       2)  $650_8$                       3)  $407_8$                       4)  $777_8$
- 3) Как записывается число  $567_8$  в двоичной системе счисления?  
1)  $1011101_2$                       2)  $100110111_2$                       3)  $101110111_2$                       4)  $11110111_2$
- 4) Как записывается число  $A87_{16}$  в восьмеричной системе счисления?  
1)  $435_8$                       2)  $1577_8$                       3)  $5207_8$                       4)  $6400_8$
- 5) Как записывается число  $754_8$  в шестнадцатеричной системе счисления?  
1)  $738_{16}$                       2)  $1A4_{16}$                       3)  $1EC_{16}$                       4)  $A56_{16}$
- 6) Для хранения целого числа со знаком используется один байт. Сколько единиц содержит внутреннее представление числа **(-35)**?  
1) 3                      2) 4                      3) 5                      4) 6
- 7) Дано:  $a = 9D_{16}$ ,  $b = 237_8$ . Какое из чисел  $C$ , записанных в двоичной системе счисления, удовлетворяет неравенству  $a < C < b$ ?  
1)  $10011010$                       2)  $10011110$                       3)  $10011111$                       4)  $11011110$
- 8) Сколько единиц в двоичной записи числа 64?  
1) 1                      2) 2                      3) 4                      4) 6
- 9) Сколько значащих нулей в двоичной записи числа 48?  
1) 1                      2) 2                      3) 4                      4) 6
- 10) Какое из чисел является наименьшим?  
1)  $E6_{16}$                       2)  $347_8$                       3)  $11100101_2$                       4) 232
- 11) Вычислите сумму чисел  $x$  и  $y$ , при  $x = 127_8$ ,  $y = 10010111_2$ . Результат представьте в десятичной системе счисления.  
1) 214                      2) 238                      3) 183                      4) 313
- 12) Вычислите  $A81_{16} + 377_{16}$ . Результат представьте в той же системе счисления.  
1)  $21B_{16}$                       2)  $DF8_{16}$                       3)  $C92_{16}$                       4)  $F46_{16}$
- 13) Чему равна разность чисел  $101_{16}$  и  $110111_2$ ?  
1)  $312_8$                       2)  $12_8$                       3)  $32_{16}$                       4)  $64_{16}$

### Задачи по теме «Вычисление информационного объема сообщения»

- 1) Метеорологическая станция ведет наблюдение за влажностью воздуха. Результатом одного измерения является целое число от 0 до 100 процентов, которое записывается при помощи минимально возможного количества бит. Станция сделала 80 измерений. Определите информационный объем результатов наблюдений.

- 2) Сколько существует различных последовательностей из символов «плюс» и «минус», длиной ровно в пять символов?  
 1) 64      2) 50      3) 32      4) 20
- 3) Два текста содержат одинаковое количество символов. Первый текст составлен в алфавите мощностью 16 символов, а второй текст – в алфавите из 256 символов. Во сколько раз количество информации во втором тексте больше, чем в первом?  
 1) 12      2) 2      3) 24      4) 4
- 4) Объем сообщения – 7,5 Кбайт. Известно, что данное сообщение содержит 7680 символов. Какова мощность алфавита?  
 1) 77      2) 256      3) 156      4) 512
- 5) Мощность алфавита равна 256. Сколько Кбайт памяти потребуется для сохранения 160 страниц текста, содержащего в среднем 192 символа на каждой странице?  
 1) 10      2) 20      3) 30      4) 40
- 6) Объем сообщения равен 11 Кбайт. Сообщение содержит 11264 символа. Какова мощность алфавита?  
 1) 64      2) 128      3) 256      4) 512
- 7) Для кодирования секретного сообщения используются 12 специальных значков-символов. При этом символы кодируются одним и тем же минимально возможным количеством бит. Чему равен информационный объем сообщения длиной в 256 символов?  
 1) 256 бит    2) 400 бит    3) 56 байт    4) 128 байт
- 8) В некоторой стране автомобильный номер длиной 6 символов составляется из заглавных букв (всего используется 12 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 32 автомобильных номеров.  
 1) 192 байта    2) 128 байт    3) 120 байт    4) 32 байта
- 9) В велокроссе участвуют 678 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 200 велосипедистов?  
 1) 200 бит      2) 200 байт      3) 220 байт      4) 250 байт
- 10) Для кодирования 300 различных сообщений используются 5 последовательных цветовых вспышек. Вспышки одинаковой длительности, для каждой вспышки используется одна лампочка определенного цвета. Лампочки скольких цветов должны использоваться при передаче (укажите минимально возможное количество)?

#### Задачи по теме «Алгоритмизация и программирование»

- 1) Определите значение переменной **b** после выполнения следующего фрагмента программы, где **a** и **b** – вещественные (действительные) переменные:
- ```

a := -5;
b := 5 + 7 * a;
b := b / 2 * a;

```
- 1) 3      2) –3      3) 75      4) –75
- 2) Определите значение переменной **c** после выполнения следующего фрагмента программы:
- ```

a := 100;
b := 30;
a := a – b*3;
if a > b then

```

```
c := a - b
else c := b - a;
```

- 1) 20          2) 70          3) -20          4) 180

3) Значения элементов двумерного массива А размером 5x5 задаются с помощью вложенного цикла в представленном фрагменте программы:

```
for i:=1 to 5 do
for j:=1 to 5 do begin
A[i,j] := i*j;
end;
```

Сколько элементов массива будут иметь значения больше 10?

- 1) 12          2) 8          3) 10          4) 4

4) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10 и целочисленные переменные **k, i**. В приведенном ниже фрагменте программы массив сначала заполняется, а потом изменяется:

```
for i:=0 to 10 do A[i]:=i;
for i:=10 downto 0 do begin
k:=A[10-i];
A[10-i]:=A[i];
A[i]:=k;
end;
```

Чему будут равны элементы этого массива?

- 1) 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0  
2) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
3) 10 9 8 7 6 5 6 7 8 9 10  
4) 0 1 2 3 4 5 4 3 2 1 0

Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости: **вверх**          **вниз**          **влево**          **вправо**

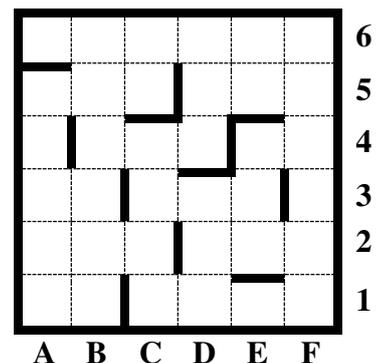
При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно          снизу свободно          слева свободно          справа свободно

Цикл **ПОКА** <условие> **команда** выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Если РОБОТ начнет движение в сторону стены, он разрушится и программа прервется.

Сколько клеток приведенного лабиринта соответствуют требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ уцелеет и остановится в той же клетке, с которой он начал движение?



НАЧАЛО

ПОКА <слева свободно> вниз

ПОКА <снизу свободно> вправо

ПОКА <справа свободно> вверх

ПОКА <сверху свободно> влево

КОНЕЦ

- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4

### Задания по теме: «Системы счисления»

1. Как представлено число 8310 в двоичной системе счисления?

- 1) 10010112  
2) 11001012  
3) 10100112  
4) 1010012

2. Сколько единиц в двоичной записи числа 195?

- 1) 5  
2) 2  
3) 3  
4) 4

3. Дано:  $a=F716$ ,  $b=3718$ . Какое из чисел  $c$ , записанных в двоичной системе счисления, удовлетворяет неравенству  $a < c < b$ ?

- 1) 111110012  
2) 110110002  
3) 111101112  
4) 111110002

4. Какое из чисел является наименьшим?

- 1) E616  
2) 3478  
3) 111001012  
4) 232

5. Для хранения целого числа со знаком используется один байт. Сколько единиц содержит внутреннее представление числа (-35)?

- 1) 3  
2) 4  
3) 5  
4) 6

6. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 22 оканчивается на 4.

7. В системе счисления с некоторым основанием число 12 записывается в виде 110. Укажите это основание.

8. Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 30, запись которых в четверичной системе счисления оканчивается на 31?

9. Укажите, сколько всего раз встречается цифра 3 в записи чисел 19, 20, 21, ..., 33 в системе счисления с основанием 6.

10. Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 30, запись которых в системе счисления с основанием 5 начинается на 3?

11. Чему равно наименьшее основание позиционной системы счисления, при котором  $225_x = 405_y$ ? Ответ записать в виде целого числа.

12. Найти сумму восьмеричных чисел:  $17 + 170 + 1700 + \dots + 1700000$ , перевести в 16-ую систему счисления. Найдите в записи числа, равного этой сумме, третью цифру слева.

13. Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААР
4. ААААУ

Запишите слово, которое стоит на 350-м месте от начала списка.

14. Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА

Укажите номер первого слова, которое начинается с буквы О.

### Тема: Системы счисления. Подготовка к ЕГЭ.

Перед выполнением заданий необходимо повторить основные моменты темы: понятие системы счисления, виды систем счисления, правила перевода чисел из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и обратный перевод чисел. При решении заданий перевод чисел из двоичной системы в восьмеричную (триады) и шестнадцатеричную (тетрады).

Решение заданий с полным разбором:

**Задача 1:** Числа  $1001011_2$  и  $111_8$  принадлежат родственным системам счисления. В каком отношении они находятся?

1. Первое меньше второго.
2. Первое больше второго.
3. Их невозможно сравнить, потому что у них разные основания.
4. Они равны.

**Решение:** Разобьем двоичное число справа налево на триады. Переведем отдельно каждую триаду (трехзначное двоичное число) в десятичную СС, при этом каждая триада даст одну восьмеричную цифру, запишем их слева направо – получим восьмеричное число, затем сравним его со вторым восьмеричным числом.

$1001011_2$ :  $011_2 = 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 3$        $001 = 1 \cdot 2^0 = 1$        $1 = 1 \cdot 2^0 = 1$ , получим число  $113_8$

Следовательно,  $1001011_2 > 111_8$ .

2 способ: каждую цифру восьмеричного числа перевести в двоичную СС. Записать двоичное представление каждой цифры слева направо.

**Задание 2:** Какой позиционной с.с. из нижеперечисленных принадлежит число  $1234_C$ ?

1. Восьмеричной.
2. Десятичной.
3. Двенадцатеричной.
4. Шестнадцатеричной

**Решение:** Т.к. в числе используется цифра  $C=12$ , то система счисления  $=16$ . В алфавите ни одной другой С.С. нет данной цифры.

**Задание 3:** Вычислите  $71_{16} + 45_{16}$ . Ответ приведите в двоичной системе.

- 1) 10011100
- 2) 1011001
- 3) 1011010
- 4) 10110110

**Решение:**

$$\begin{array}{r} 7 \quad 1 \\ 4 \quad 5 \\ \hline 11 \quad 6 \end{array}$$

В

$$11_{16} = 1011_2, 6_{16} = 110_2 \text{ Итак: } B_{16} = 10110110_2$$

**Задание 4:** Сколько единиц в двоичной записи шестнадцатеричного числа  $7C$ ?

- 1) 6                      2) 2                      3) 5                      4) 4

**Решение:**  $7_{16} = 0111_2, C_{16} = 1010_2$

$$7C_{16} = 1111010_2$$

**Задание 5:** Значение выражения  $100_{16} + 100_8 + 100_2$  равно

- 257<sub>10</sub>   2) 300<sub>10</sub>   3) 324<sub>10</sub>   4) 341<sub>10</sub>

**Решение:**  $100_{16} = 16 * 16 = 256_{10}$

$$100_8 = 8 * 8 = 64_{10} \quad 100_2 = 2 * 2 = 4. \text{ Итак: } 256 + 64 + 4 = 324$$

**Задание 6:** Дано  $A = 9D_{16}, B = 237_8$ . Какое из чисел  $C$ , записанных в двоичной системе счисления, отвечает условию  $A < C < B$ ?

1)  $10011010_2$

2)  $10011110_2$

3)  $10011111_2$

4)  $11011110_2$

**Решение:** Переведем числа в 10-ную СС и определим промежуточное число.

$$\text{Дано } A = 9D_{16} = 9 * 16 + 13 = 157_{10}$$

$$B = 237_8 = 2 * 64 + 3 * 8 + 7 * 1 = 159_{10} \quad 157 < \mathbf{158} < 159$$

$$158_{10} = 10011110_2$$

### Задания части В

**Задание 7:** Определить все основания систем счисления, в котором запись числа 22 оканчивается на 4.

**Решение:** Поскольку 4 – остаток от деления, то найдем разность  $22 - 4 = 18$ . Найдем все делители числа 18: 2, 9, 18

**Задание 8:** Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 23 оканчивается на 2.

**Решение:** Поскольку 2 – остаток от деления, то найдем разность  $23 - 2 = 21$ . Найдем все делители числа 21: 3, 7, 21

**Задание 9:** В системе счисления с некоторым основанием число 32 записывается в виде 112. Укажите это основание.

**Решение:**  $32_{10} = 112_x$

$$1 * x^2 + 1 * x + 2 = 32$$

$$x^2 + x - 30 = 0$$

$$x = -6, x = 5$$

Ответ:  $x = 5$

**Задание 10:** Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке.

Вот начало списка:

1. ААААА

2. ААААО

3. ААААУ

4. АААОА

.....

Запишите слово, которое стоит на 240-м месте от начала списка

**Решение:** заменим буквы цифрами:  $A=0$ ,  $O=1$ ,  $Y=2$ . Легко заметить, что каждая новая строка образуется путем прибавления к последней цифре числа 1. Кроме того, при переводе числа в десятичную СС получаем число на 1 меньше, чем номер строки, т. О.  $240-1=239$  и переведем это число в троичную СС.

$239_{10}=2212_3$  заменим цифры исходными буквами и получим ряд: УУУОУ

**Задание 11:** Все 5-буквенные слова, составленные из 5 букв А, К, Л, О, Ш, записаны в алфавитном порядке.

Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААЛ
4. ААААО
5. ААААШ
4. АААКА

.....

На каком месте от начала списка стоит слово ШКОЛА?

**Решение:**

- 1) по аналогии с предыдущим решением будем использовать пятеричную систему счисления с заменой  $A \rightarrow 0$ ,  $K \rightarrow 1$ ,  $L \rightarrow 2$ ,  $O \rightarrow 3$  и  $Ш \rightarrow 4$
- 2) слово ШКОЛА запишется в новом коде так:  $41320_5$
- 3) переводим это число в десятичную систему:  
 $41320_5 = 4 \cdot 5^4 + 1 \cdot 5^3 + 3 \cdot 5^2 + 2 \cdot 5^1 = 2710$
- 4) поскольку нумерация элементов списка начинается с 1, а числа в пятеричной системе – с нуля, к полученному результату нужно прибавить 1, тогда...
- 5) Ответ: **2711**.

**Задание 12:** Найти сумму чисел:  $224_8$  и  $A2_{16}$

$224_8 = 2 \cdot 64 + 2 \cdot 8 + 4 \cdot 1 = 128 + 32 + 4 = 164_{10}$  и  $A2_{16} = 10 \cdot 16 + 2 \cdot 1 = 160 + 2 = 162_{10}$   
 $162 + 164 = 326$

**Задание 13:** В саду  $88_n$  фруктовых деревьев, из них  $32_n$  яблоны,  $22_n$  груши,  $16_n$  слив и  $17_n$  вишен. В какой с.с посчитаны деревья?

$32_n + 22_n + 16_n + 17_n =$

При сложении разряда единиц получаем 17, а у данного числа 8, значит  $17-8=9$

При сложении разряда десятков получаем 7 и десятков из единиц- 8. Т.О. исходная СС=**9**

**Задание 14:** В системе счисления с некоторым основанием число 12 записывается в виде 110.

Укажите это основание

Ответ **3**

**Задание 15:** Число 1201 может принадлежать перечисленным позиционным системам счисления, кроме

- 1) двоичной
- 2) восьмеричной
- 3) десятичной
- 4) шестнадцатеричной

Ответ **1) двоичной**

**Задание 16:** Было  $53_n$ блока. После того, как каждое из них разрезали пополам, стало  $136_n$  половинок. В с.с. с каким основанием вели счёт?

Ответ:  $53 \cdot 2 = 106$  СС=**7**

**Задание 17:** Переведите числа в десятичную систему счисления. В ответ запишите последние цифры новых чисел.

$10010101_2$ ,  $101011101_2$ ,  $111101110_2$

Ответ 149, 349, 494 (994)

**Задание 18:** Дано:  $a=DD_{16}$ ,  $b=337_8$ .

Какое из чисел  $C$ , записанных в двоичной системе счисления, удовлетворяет неравенству  $a < c < b$ ?

- 1)  $11011010_2$       2)  $11111110_2$   
3)  $11011110_2$       4)  $11011111_2$

Ответ 3)  **$11011110_2$**

**Задание 19:** Какое десятичное число при записи в системе счисления с основанием 5 представляется как  $1234_5$ ?

Ответ: **194**

**Задание 20:** Как записывается число  $754_8$  в шестнадцатеричной системе счисления?

- 1)  $738_{16}$       2)  $1A4_{16}$       3)  $1EC_{16}$       4)  $A56_{16}$

Ответ: 1)  **$738_{16}$**

**Задание 21:** Расположите числа, записанные в различных системах счисления, в порядке возрастания:

$35_{10}$ ,  $36_8$ ,  $3A_{16}$ ,  $100101_2$ ,  $130_4$

Ответ:  **$130_4$ ,  $36_8$ ,  $35_{10}$ ,  $100101_2$ ,  $3A_{16}$** , ,

**Задание 22:** Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА  
2. ААААО  
3. ААААУ  
4. АААОА

.....

Укажите номер первого слова, которое начинается с буквы О.

Ответ: **82**

**Задание 13:** В саду 100 фруктовых деревьев – 14 яблонь и 42 груши. Найдите основание системы счисления, в которой указаны эти числа.

Ответ: **6**

**Задание 14:** Чему равна сумма чисел  $57_8$  и  $46_{16}$  ?

- 1)  $351_8$   
2)  $125_8$   
3)  $55_{16}$   
4)  $75_{16}$

$57_8 = 47_{10}$  и  $46_{16} = 70_{10}$

Ответ: 4)  **$75_{16}$**

**Задание 15:** Как представлено число  $83_{10}$  в двоичной системе счисления?

- 1)  $1001011_2$       2)  $1100101_2$   
3)  $1010011_2$       4)  $101001_2$

Ответ: 3)  **$1010011_2$**

**Задание 16:** Сколько значащих нулей в двоичной записи числа 254?

- 1) 1      2) 2      3) 4      4) 8

Ответ: 1) **1**

**Задание 17:** Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА  
2. ААААК  
3. ААААР  
4. ААААУ  
5. АААКА

.....

Запишите слово, которое стоит на 350-м месте от начала списка.

Ответ: **КККУК**

**Задание 18:** В классе  $111100_2$  % девочек и  $1100_2$  мальчиков. Сколько учеников в классе?

Ответ  $111100_2=60$ ,  $1100_2=12$  мальчиков, значит всего **30**

**Задание 19:** Запись числа  $210_5$  в некоторой системе счисления выглядит так:  $313_q$ . Найдите основание системы счисления  $q$ .

Ответ: **4**

**Задание 20:** Как записывается число  $A87_{16}$  в восьмеричной системе счисления?

1)  $435_8$       2)  $1577_8$       3)  $5207_8$       4)  $6400_8$

Ответ **3)  $5207_8$**

**Задача 21:** Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААР
4. ААААУ
5. АААКА

.....

Укажите номер слова УКАРА.

### Задачи для тренировки по теме «Основные понятия математической логики»

- 1) Для какого из указанных значений числа  $X$  истинно высказывание  $((X < 5) \rightarrow (X < 3)) \wedge ((X < 2) \rightarrow (X < 1))$   
1) 1      2) 2      3) 3      4) 4
- 2) Для какого имени истинно высказывание:  
 $\neg$  (Первая буква имени гласная  $\rightarrow$  Четвертая буква имени согласная)?  
1) ЕЛЕНА      2) ВАДИМ      3) АНТОН      4) ФЕДОР
- 3) Для какого из значений числа  $Y$  высказывание  $(Y < 5) \wedge ((Y > 1) \rightarrow (Y > 5))$  будет истинным?  
1) 1      2) 2      3) 3      4) 4
- 4) Для какого символьного выражения верно высказывание:  
 $\neg$  (Первая буква согласная)  $\wedge \neg$  (Вторая буква гласная)?  
1) abcde      2) bcade      3) babas      4) cabab
- 5) Для какого имени истинно высказывание:  
 $\neg$  (Первая буква согласная  $\rightarrow$  Последняя буква гласная)  $\wedge$  Вторая буква согласная?  
1) ИРИНА      2) СТЕПАН      3) МАРИНА      4) ИВАН
- 6) Для какого названия животного ложно высказывание:  
Заканчивается на согласную  $\wedge$  В слове 7 букв  $\rightarrow \neg$  (Третья буква согласная)?  
1) Верблюд      2) Страус      3) Кенгуру      4) Леопард
- 7) Для какого числа  $X$  истинно высказывание  $(X \cdot (X - 16) > -64) \rightarrow (X > 8)$   
1) 5      2) 6      3) 7      4) 8
- 8) Какое логическое выражение эквивалентно выражению  $\neg(\neg A \wedge B) \wedge \neg C$ ?  
1)  $(A \wedge B) \wedge \neg C$       2)  $(A \vee B) \vee C$       3)  $(A \wedge \neg B) \vee \neg C$       4)  $(A \vee \neg B) \wedge \neg C$
- 9) Какое логическое выражение эквивалентно выражению  $\neg A \wedge \neg(\neg B \vee \neg C) \vee D$ ?  
1)  $\neg A \wedge \neg B \vee C \vee D$       2)  $\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C \vee D$   
3)  $\neg A \wedge B \wedge \neg C \vee D$       4)  $\neg A \wedge B \wedge C \wedge D$

10) Какое логическое выражение эквивалентно выражению  $\neg(\neg\neg A \vee \neg B \vee C)$ ?

- 1)  $A \wedge \neg B \wedge C$     2)  $\neg A \wedge B \wedge \neg C$     3)  $\neg A \vee B \vee \neg C$     4)  $A \vee \neg B \vee C$

11) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1)  $X \wedge Y \wedge Z$     2)  $\neg X \vee \neg Y \vee Z$     3)  $X \vee Y \vee Z$     4)  $X \wedge Y \wedge \neg Z$

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1

$\neg Z$

12) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1)  $\neg X \vee Y \vee Z$     2)  $X \wedge Y \wedge \neg Z$     3)  $\neg X \wedge \neg Y \wedge Z$     4)  $X \vee \neg Y \vee \neg Z$

X	Y	Z	F
1	0	0	0
0	0	0	1
1	0	1	1

13) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1)  $\neg X \vee Y \vee \neg Z$     2)  $\neg X \wedge Y \wedge Z$     3)  $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$     4)  $\neg X \vee \neg Y \vee Z$

X	Y	Z	F
0	1	1	1
0	1	0	0
1	0	1	0

### Тема «Основы логики»

1) Для какого из указанных значений числа X истинно высказывание

$$((X < 5) \rightarrow (X < 3)) \wedge ((X < 2) \rightarrow (X < 1))$$

- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4

2) Для какого имени истинно высказывание:

*Первая буква имени согласная  $\wedge$  ( $\neg$  Вторая буква имени согласная  $\rightarrow$  Четвертая буква имени гласная)*

- 1) ИВАН    2) ПЕТР    3) ПАВЕЛ    4) ЕЛЕНА

3) Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению  $\neg(A \vee \neg B \vee C)$ ?

- 1)  $\neg A \vee B \vee \neg C$     2)  $A \wedge \neg B \wedge C$     3)  $\neg A \vee \neg B \vee \neg C$     4)  $\neg A \wedge B \wedge \neg C$

4) Какое логическое выражение эквивалентно выражению  $\neg(A \vee B) \wedge \neg C$ ?

- 1)  $(A \vee B) \wedge \neg C$     2)  $(A \wedge B) \wedge C$     3)  $(\neg A \wedge \neg B) \wedge \neg C$     4)  $(A \vee B) \wedge C$

5) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1)  $X \vee \neg Y \vee Z$     2)  $X \wedge Y \wedge Z$   
3)  $X \wedge Y \wedge \neg Z$     4)  $\neg X \vee Y \vee \neg Z$

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1

6) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1)  $\neg X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$     2)  $X \wedge Y \wedge Z$   
3)  $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$     4)  $X \vee \neg Y \vee \neg Z$

X	Y	Z	F
1	0	0	1
0	0	0	0
1	1	1	0

7) Каково наибольшее целое число X, при котором истинно высказывание

$$(90 < X \cdot X) \rightarrow (X < (X-1))$$

8) Укажите значения логических переменных P, Q, S, T, при которых логическое выражение

$$(P \vee \neg Q) \vee (Q \rightarrow (S \vee T))$$

ложно. Ответ запишите в виде строки из четырех символов: значений переменных P, Q, S, T (в указанном порядке).

9) Три друга Олег, Борис и Арсений, закончив институт, разъехались по разным городам. И вот спустя несколько лет, они, встретившись на вечере встречи выпускников, решили разыграть своего товарища. На его вопрос, где они теперь живут, друзья ответили:

Олег: я живу в Екатеринбурге, а Борис - в Мурманске.

Борис: я живу в Волгограде, а Олег - в Мурманске.

Арсений: я живу в Мурманске, а Олег - в Волгограде.

Каждый из них один раз сказал правду и один раз солгал. Где живут Арсений, Борис и Олег? В ответе перечислите подряд без пробелов первые буквы названий городов, соответствующие именам друзей в указанном порядке, например ВМЕ.

10) Для какого имени истинно высказывание:

(Вторая буква гласная  $\rightarrow$  Первая буква гласная)  $\wedge$  Последняя буква согласная?

1) ИРИНА      2) МАКСИМ      3) МАРИЯ      4) СТЕПАН

11) Какое логическое выражение эквивалентно выражению  $\neg(\neg\neg A \vee \neg B \vee C)$ ?

1)  $A \wedge \neg B \wedge C$       2)  $\neg A \wedge B \wedge \neg C$       3)  $\neg A \vee B \vee \neg C$       4)  $A \vee \neg B \vee C$

12) На одной улице стоят в ряд 4 дома, в каждом из них живет по одному человеку. Их зовут Алексей, Егор, Виктор и Михаил. Известно, что все они имеют разные профессии: рыбак, пчеловод, фермер и ветеринар. Известно, что

- (1) Фермер живет правее пчеловода.
- (2) Рыбак живет правее фермера.
- (3) Ветеринар живет рядом с рыбаком.
- (4) Рыбак живет через дом от пчеловода.
- (5) Алексей живет правее фермера.
- (6) Виктор – не пчеловод.
- (7) Егор живет рядом с рыбаком.
- (8) Виктор живет правее Алексея.

Определите, кто где живет, и запишите начальные буквы имен жильцов всех домов слева направо. Например, если бы в домах жили (слева направо) Кирилл, Олег, Мефодий и Пафнутий, ответ был бы КОМП.

13) Составьте таблицу истинности для логической функции

$$X = (A \leftrightarrow B) \vee \neg(A \rightarrow (B \vee C))$$

в которой столбец значений аргумента A представляет собой двоичную запись числа 27, столбец значений аргумента B – числа 77, столбец значений аргумента C – числа 120. Число в столбце записывается сверху вниз от старшего разряда к младшему. Переведите полученную двоичную запись значений функции X в десятичную систему счисления.

14) Укажите значения переменных K, L, M, N, при которых логическое выражение

$$(K \rightarrow M) \vee (L \wedge K) \vee \neg N$$

ложно. Ответ запишите в виде строки из четырех символов: значений переменных K, L, M и N (в указанном порядке). Так, например, строка 1101 соответствует тому, что K=1, L=1, M=0, N=1.

15) Для какого имени ложно высказывание:

(Первая буква гласная  $\wedge$  Последняя буква согласная)  $\rightarrow \neg$ (Третья буква согласная)?

1) ДМИТРИЙ    2) АНТОН    3) ЕКАТЕРИНА    4) АНАТОЛИЙ

16) Классный руководитель пожаловался директору, что у него в классе появилась компания из 3-х учеников, один из которых всегда говорит правду, другой всегда лжет, а третий говорит через раз то ложь, то правду. Директор знает, что их зовут Коля, Саша и Миша, но не знает, кто из них правдив, а кто – нет. Однажды все трое прогуляли урок труда. Директор знает, что никогда раньше никто из них не прогуливал труд. Он вызвал всех троих в кабинет и поговорил с мальчиками. Коля сказал: «Я всегда лгу». Миша сказал: «Коля прав». Директор понял, кто из них кто. Расположите первые буквы имен мальчиков в порядке: «говорит всегда правду», «всегда лжет», «говорит правду через раз». (Пример: если бы имена мальчиков были Рома, Голя и Вася, ответ мог бы быть: РТВ)

17) Каково наибольшее целое положительное число  $X$ , при котором ложно высказывание:

$$(9 \cdot X + 5 > 60) \rightarrow (X \cdot X > 80)$$

### Поиск наибольшего или наименьшего числа $A$

#### Задача 1.

Задание из демоверсии ЕГЭ 2018:

Для какого наибольшего целого числа  $A$  формула

$$((x \leq 9) \rightarrow (x^2 \leq A)) \wedge ((y^2 \leq A) \rightarrow (y \leq 9))$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

#### Решение:

Условно разделим исходное выражение на части:

$$\underbrace{((x \leq 9) \rightarrow (x^2 \leq A))}_{1} \wedge \underbrace{((y^2 \leq A) \rightarrow (y \leq 9))}_{2}$$

Основная логическая операция в данном выражении — конъюнкция. Конъюнкция истинна, тогда и только тогда, когда все операнды истинны, т.е. в задаче обе части выражения 1 и 2 должны быть истинными, т.к. по условию формула должна быть истинной.

Рассмотрим часть 1:

если в 1.1 имеем  $x > 9$ , то часть 1 будет истинна независимо от  $A$ , следовательно значение числа  $A$  влияет на решение только при выполнении условия:  $x \leq 9$

(импликация  $0 \rightarrow 0 = 1$ ,  $0 \rightarrow 1 = 1$ )

теперь, для того чтобы в части 1, выражение было истинным, надо чтобы часть 1.2 была истинной:  $x^2 \leq A$

(импликация  $1 \rightarrow 1 = 1$ )

таким образом, получаем:

$$x \leq 9$$

$$x^2 \leq A, \quad \text{при любых } x$$

так как нам необходимо найти наибольшее возможное  $A$ , то, значит, надо ограничить его значения сверху, а данная часть выражения ограничивает только снизу:

возьмем максимальное натуральное:  $x=9$ , тогда  $A \geq 81$

Рассмотрим часть 2:

если 2.2 истинно (т.е.  $y \leq 9$ ), то часть 2 будет истинна независимо от  $A$ . Значит, значение числа  $A$  влияет на решение только при выполнении условия:  $y > 9$

теперь, для того чтобы в части 2 выражение было истинным, надо чтобы часть 2.1 была ложной:  $y > A$

(импликация  $0 \rightarrow 0 = 1$ )

таким образом, получаем:  $y > 9$

$$y^2 > A, \text{ при любых } y$$

данная часть выражения ограничивает значения  $A$  сверху:

возьмем наименьшее возможное по условию натуральное:  $y = 10$ , тогда  $A < 100$

Получаем, что наибольшее  $A$  меньше  $100$ :  $A = 99$

**Результат: 99**

**Задача 2.**

Задание 18 из демоверсии ЕГЭ по информатике 2019:

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение:

$$(48 \neq y + 2x) \vee (A < x) \vee (A < y)$$

тождественно истинно, т.е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

**Решение:**

Очевидно, что если первая часть выражения ложна, то для того чтобы все выражение было истинным необходимо чтобы  $(A < x) \vee (A < y) = 1$

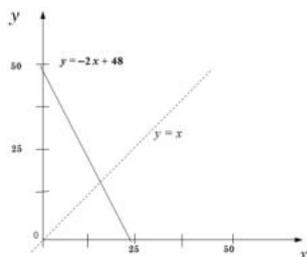
т.е.  $48 \neq y + 2x = 0$  или  $y + 2x = 48$ .

Это линейное уравнение, на графике оно представляет линию. Из условия имеем два ограничения:  $(x > 0)$  and  $(y > 0)$ . Отобразим линию для 1-й четверти, соответствующей положительным  $x$  и  $y$ :

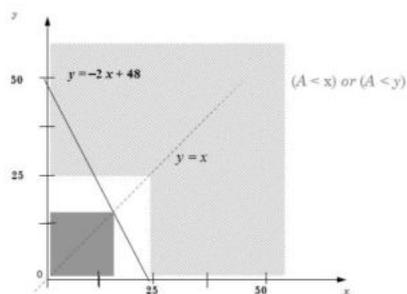
$$y + 2x = 48 :$$

$$\text{при } x = 0, y = 48$$

$$\text{при } y = 0, 2x = 48 \Rightarrow x = 24$$

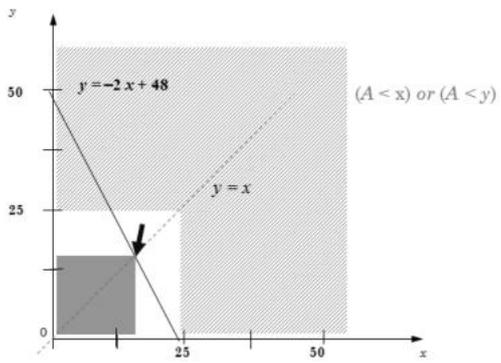


Возьмем некоторое значение  $A$ , например,  $A = 25$ , отметим его на графике белой областью так, чтобы выполнялось  $(A < x) \vee (A < y)$ . По условию имеем, что все точки данной части отрезка прямой  $y + 2x = 48$  должны принадлежать отмеченной белой области. Заштрихуем область для всех точек прямой (серым цветом):



то есть все точки серого квадрата должны находиться под отрезком линии (включая вершину  $(A, A)$ ), и данный квадрат, соответствует максимальному значению  $A$ .

Наибольшее значение серая область приобретает в точке пересечения прямой  $y + 2x = 48$  с прямой  $y = x$ :



Далее решаем полученное линейное уравнение

(для  $x = y$ ):

$$x + 2x = 48 \Rightarrow$$

$$3x = 48$$

$$x = 16$$

Так как значение  $A$  должно быть меньше  $x$ , то наибольшее

$$A = 15.$$

**Результат: 15**